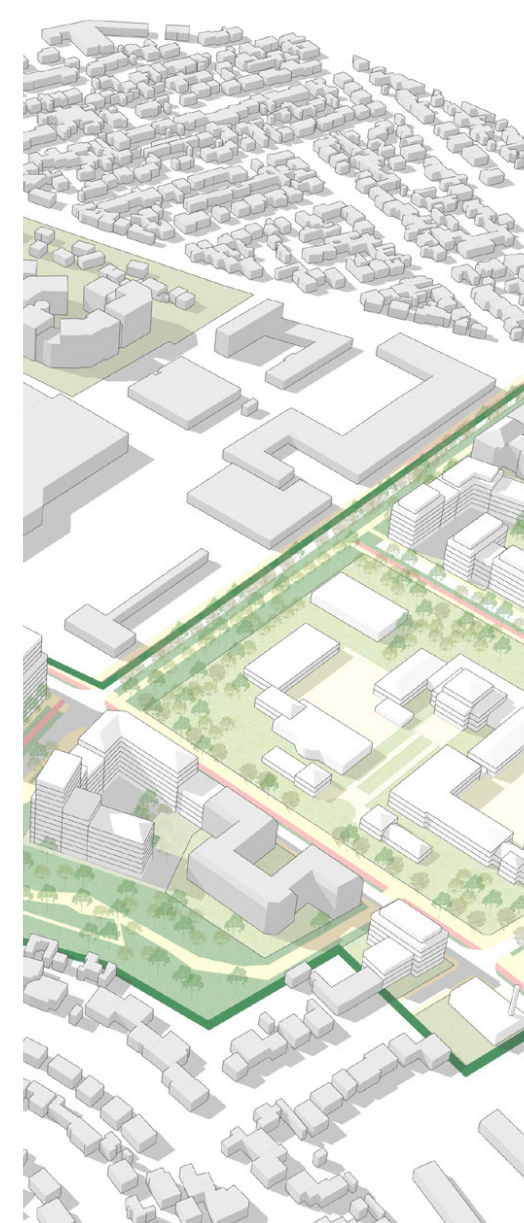




Réf image : MBE Atelier

08/04/2025

Rapport d'étude Bilan des émissions GES

ZAC la Molette, le Blanc-Mesnil, Seine-Saint-Denis (93)



**TRANS
FAIRE**

environnement + ville
SAS au capital de 100 000 €
SIRET 438 626 491 00049
Tél : 01 45 36 15 00
contact@trans-faire.net
www.trans-faire.net

SOMMAIRE

CONTEXTE 3

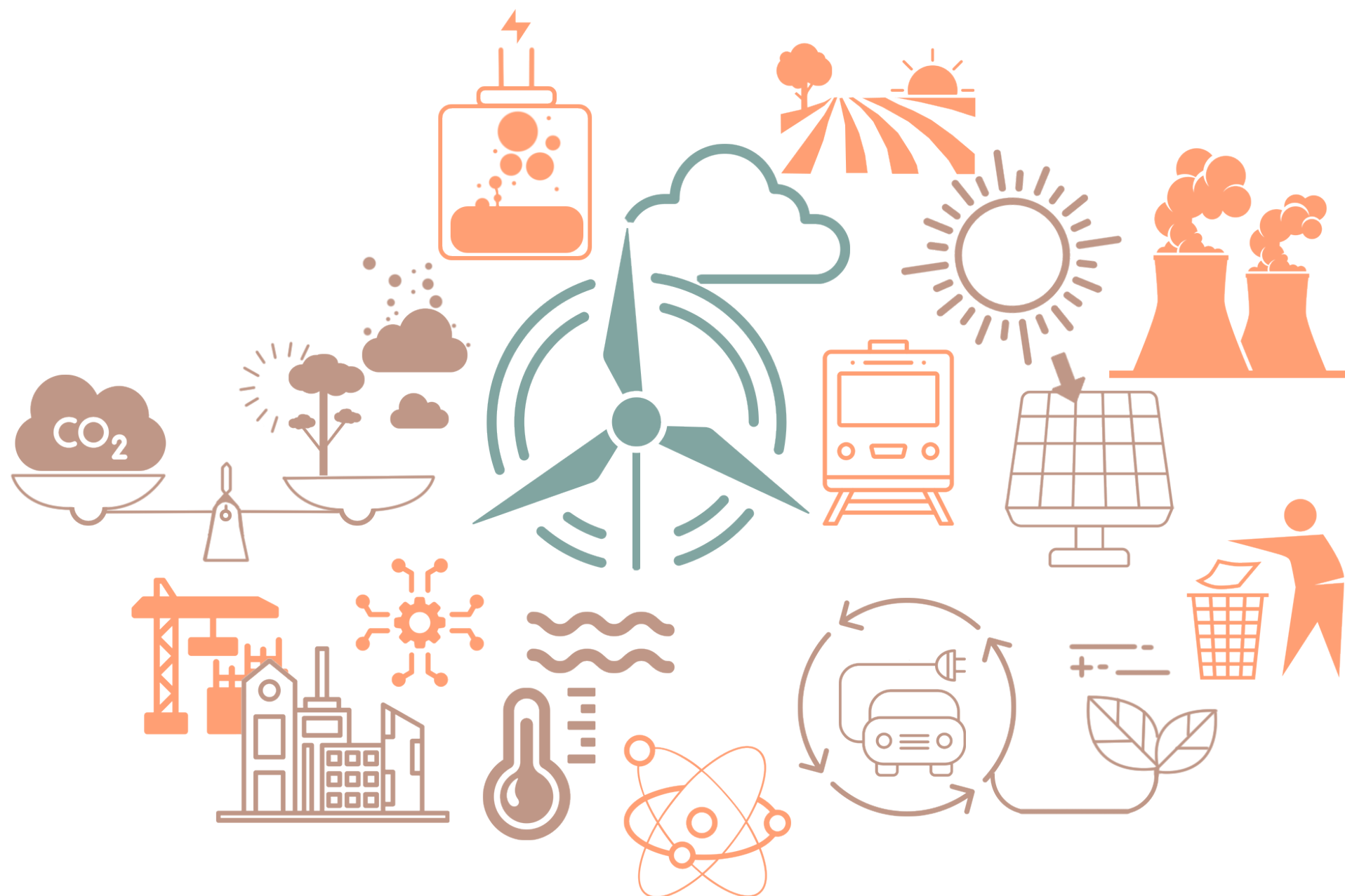
MÉTHODE.....6

DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL..... 11

SCÉNARI..... 13

CALCUL DU BILAN GES 17

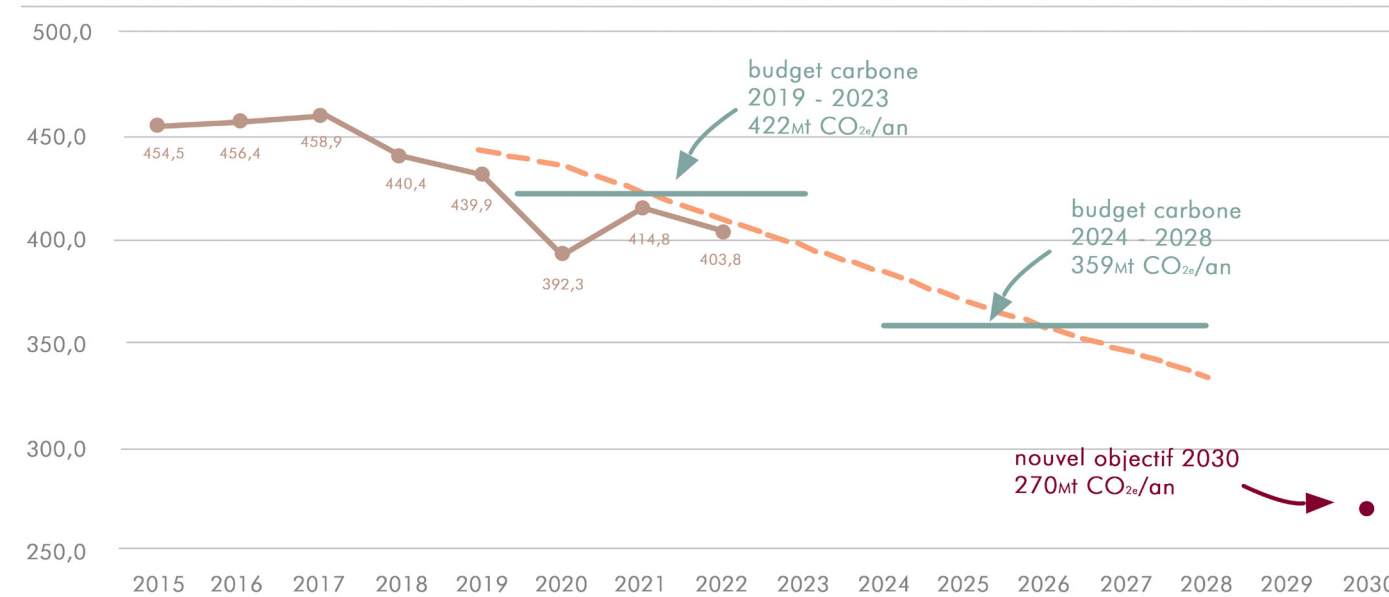
Stratégie nationale bas carbone, prise en compte des émissions des gaz à effet de serre dans le cadre des évaluations environnementales...



LES GES

Le potentiel de réchauffement global à 100 ans (PRG-100), établi dans le 6ème rapport du GIEC publié en 2021, caractérise l'impact des gaz par rapport au CO₂, permettant la conversion des émissions en équivalent CO₂. Les composés inclus dans le bilan, conformément au protocole de Kyoto et à l'arrêté de janvier 2016, comprennent:

- **Dioxyde de carbone (CO₂):** Principal gaz anthropique, provient de la combustion des énergies fossiles. Sa concentration dépend de la consommation énergétique, du trafic routier et de l'industrie. Sa durée de vie atmosphérique est d'environ 100 ans.
- **Méthane (CH₄):** Issu de la décomposition anaérobie, de la pyrolyse des composés organiques, ou de fuites de gaz naturel. Son impact climatique sur un siècle est jusqu'à 30 fois supérieur à celui du CO₂.
- **Protoxyde d'azote (N₂O):** Provenant de l'épandage d'engrais, de lisier, et de l'industrie chimique. Son impact sur le réchauffement est 273 fois supérieur à celui du CO₂ sur 100 ans.
- **Hexafluorure de soufre (SF₆):** Émis par des fuites dans les équipements électriques haute tension. Malgré des émissions limitées, il est 24,300 fois plus puissant que le CO₂ sur un siècle.
- **Trifluorure d'azote (NF₃):** Utilisé dans l'industrie chimique, son impact climatique est 17,400 fois supérieur à celui du CO₂ sur 100 ans.
- **Groupe de gaz des hydrofluorocarbures (HFC):** Composés synthétiques utilisés dans divers procédés industriels, avec un pouvoir de réchauffement jusqu'à 14,600 fois supérieur au CO₂ sur un siècle.
- **Groupe de gaz des perfluorocarbures (PFC):** Composés synthétiques utilisés dans l'industrie, les climatiseurs et les emballages alimentaires. Leur impact varie de 6,630 à 12,400 fois celui du CO₂ sur 100 ans.

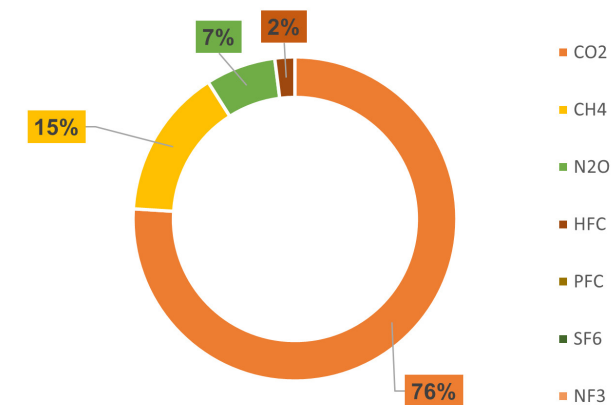


Le rapport Secten annuel du Citepa les réparties par secteur (Figure 4). Le secteur dominant est celui du transport (32%) suivi par l'agriculture (19%) puis l'industrie manufacturière et la construction (18%).

L'EFFET DE SERRE

L'effet de serre, un processus naturel, implique l'absorption d'une partie de l'énergie solaire par les gaz atmosphériques tels que la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, etc. Cela maintient une température propice à la vie sur Terre. Cependant, les activités humaines contribuent au réchauffement global (+1,09 °C entre 1850-1900 et 2011-2020) en émettant des gaz à effet de serre, altérant le bilan radiatif terrestre. L'Accord de Paris (2015) vise à limiter l'augmentation de la température à moins de 2 °C, idéalement à 1,5 °C d'ici 2100 par rapport à l'ère préindustrielle.

Les répercussions mondiales incluent l'élévation du niveau des mers, l'intensification des phénomènes climatiques extrêmes (humides ou secs selon les régions), l'accroissement de la force des cyclones tropicaux et des vents violents. De plus, les conséquences englobent la diminution des ressources en eau et en nourriture, une augmentation de la mortalité, et une sévère diminution de la biodiversité.



Le graphique de répartition des émissions en France pour 2022 montre que le CO₂ (76%), le méthane (15%), et le protoxyde d'azote (7%) sont les principaux contributeurs aux émissions équivalentes CO₂, surtout dans le secteur agricole, tandis que les gaz fluorés représentent 2% des émissions totales

SNBC

Introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) en 2015 et révisée par la Loi Énergie Climat en 2019, la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) établit les orientations cruciales pour la transition vers la neutralité carbone en France d'ici 2050. Cette feuille de route vise une réduction ambitieuse de 75% des émissions de gaz à effet de serre (GES) en 2050 par rapport à 1990.

Actualisée au printemps 2023, cette stratégie intègre 162 indicateurs pour assurer un suivi cohérent et précis des progrès réalisés.

Les principales caractéristiques de la SNBC comprennent :

Objectif de Neutralité Carbone : L'ambition centrale est d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, alignée avec les engagements internationaux.

Réduction des Émissions : La stratégie vise à réduire de manière significative les émissions de gaz à effet de serre, avec des cibles spécifiques pour chaque secteur économique.

Accord de Paris : En conformité avec l'Accord de Paris de 2015, la SNBC cherche à maintenir l'augmentation de la température mondiale en dessous de 2 °C, avec une préférence pour limiter à 1,5 °C d'ici 2100 par rapport à la période préindustrielle.

Suivi Régulier : Un suivi rigoureux est assuré grâce à la publication régulière d'indicateurs, offrant une transparence et une évaluation continue des progrès.

Bien que la SNBC vise à répondre aux défis climatiques, des ajustements pourraient être nécessaires pour respecter les réglementations européennes, notamment l'objectif d'absorber 34 Mt de CO₂ atmosphérique en 2030.

LAPRISE EN COMPTE DES ÉMISSIONS GES DANS LE CADRE DES ÉTUDES D'IMPACT

L'incidence climatique est désormais une composante essentielle des évaluations environnementales. Les études débutent en détaillant l'état actuel de l'environnement, incluant explicitement les facteurs susceptibles d'être affectés par le projet, tels que le climat. De même, l'analyse des effets du projet explore les incidences notables sur l'environnement, en tenant compte des impacts sur le climat et de la vulnérabilité du projet face au changement climatique.

Cependant, des lacunes persistent, comme souligné dans les avis des autorités environnementales. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) font parfois l'objet d'une attention insuffisante, voire d'une absence totale d'analyse. Cela est préjudiciable, d'autant plus que, dans certains cas, l'évaluation des principales émissions de CO2 pourrait être déduite directement des éléments du dossier, comme dans le cas de projets d'infrastructures routières.

Il est alarmant de constater que, lorsque les émissions de GES sont évaluées, leur augmentation est fréquente, en décalage avec les engagements nationaux de réduction et les planifications territoriales, y compris les plans Climat-Air-Énergie territoriaux (PCAET). Malgré la réglementation de 2016 imposant la prise en compte des impacts climatiques, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour assurer une intégration plus systématique dans les évaluations environnementales.

Au-delà de la simple quantification des émissions de GES, l'étude d'impact doit englober une analyse approfondie des enjeux et impacts. L'application de la démarche éviter-réduire-compenser (ERC) à cette thématique est cruciale. Cette séquence ERC, une étape déterminante, contribue à un bilan environnemental plus robuste du projet, socialement acceptable et économiquement viable pour le maître d'ouvrage. Il est impératif que cette séquence soit appliquée dès la phase de conception du projet, en tenant compte de la compatibilité avec la trajectoire de neutralité carbone d'ici 2050.

Le secteur du bâtiment représente un poste significatif des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France. En 2021, le bilan carbone du bâtiment se positionne comme le 3^e contributeur aux émissions de GES dans le pays, représentant

une part majeure de l'empreinte carbone nationale. Ce secteur crucial englobe la construction et la rénovation des bâtiments, ainsi que la production et l'utilisation des matériaux de construction.

Le secteur du bâtiment a été responsable d'une part importante des émissions, générant ainsi environ 23% des émissions totales de GES en France. Ces émissions sont étroitement liées aux consommations énergétiques annuelles du secteur, représentant 43% de la consommation énergétique totale en France. La construction durable et la performance environnementale des bâtiments deviennent ainsi des enjeux primordiaux pour réduire l'impact carbone de ce secteur.

En outre, il est essentiel de souligner que malgré les efforts globaux de réduction des émissions en France, le secteur du bâtiment a maintenu sa position en tant que contributeur substantiel au changement climatique. Ces chiffres soulignent l'importance cruciale d'adopter des pratiques de construction durables, d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, et de promouvoir l'utilisation de matériaux à faible empreinte carbone pour atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions.

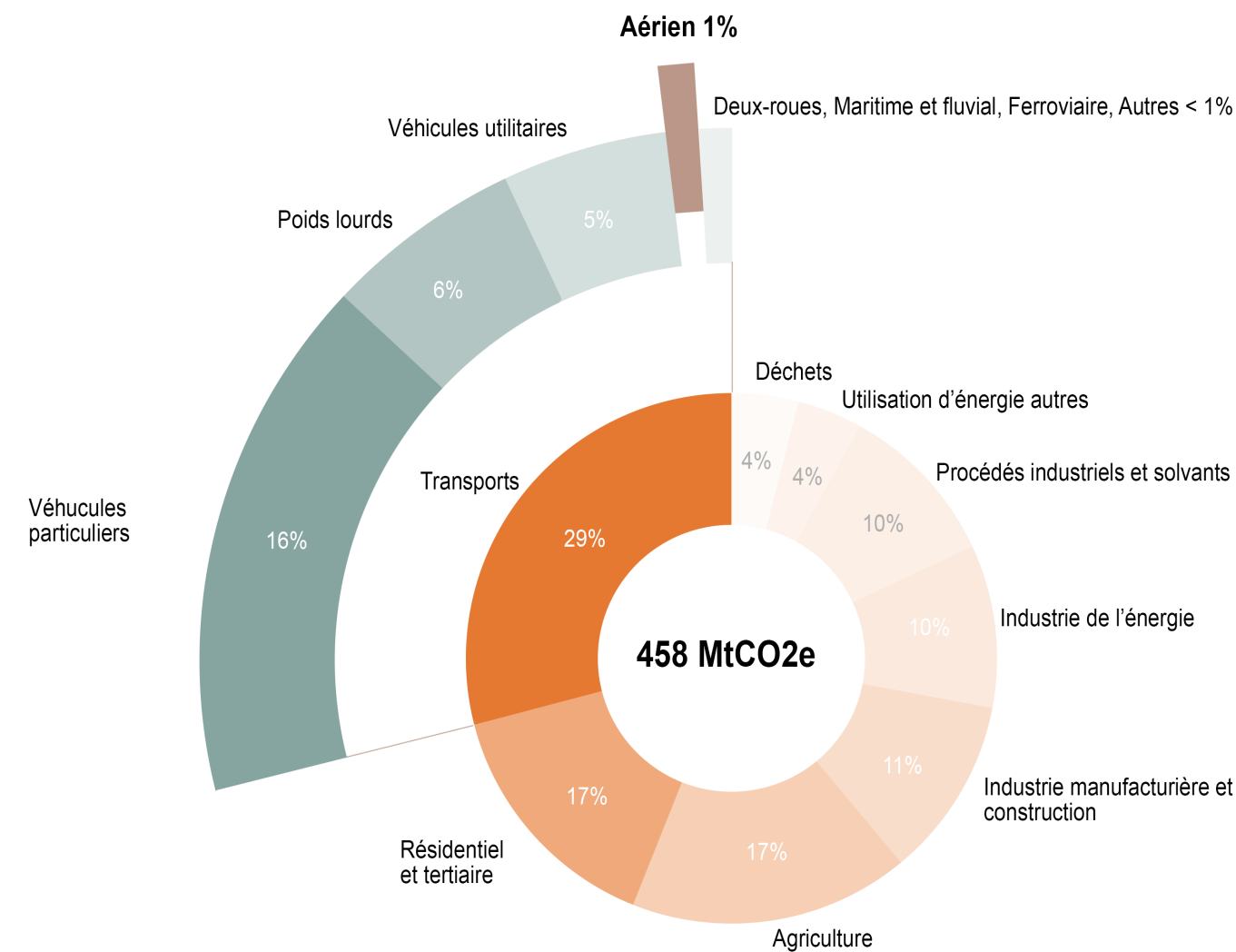
En accord avec l'article R122-5 du code de l'environnement, en vigueur depuis le 1er août 2021, les émissions de GES du projet sont comparées à celles de la situation de référence. Elle correspond aux émissions probables émises en l'absence de réalisation du projet. L'impact du projet représente la différence entre les émissions émises par le projet et celles de la situation de référence.

Le décret n° 2017-725 du 3 mai 2017 relatif aux principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre des projets publics impose l'évaluation de l'impact des émissions de GES émises sur l'ensemble du cycle de vie du projet, soit durant :

- **La phase de réalisation** « [...] depuis la phase études jusqu'à la mise en service » ;
- **La phase de fonctionnement** comprenant « les opérations d'exploitation, d'entretien, de maintenance,

de réhabilitation et d'utilisation [ainsi que] les émissions liées aux déplacements des personnes résidant et/ou se rendant dans la zone d'aménagement [...] ainsi que les émissions liées au transport de marchandises ayant pour origine ou destination les entreprises présentes dans la zone d'aménagement concerté. » ;

- **La phase de fin de vie**, si les données le permettent, qui « comprend les opérations de transformation effectuées à l'issue de la phase de fonctionnement, telles que la déconstruction, le transport et le traitement des déchets des matériaux et équipements du projet ».



La répartition des postes d'émissions en France pour 2022 montre que les transports (29%), est le principal contributeur aux émissions équivalentes CO2.

MÉTHODE

Les données d'entrée, la saisie, estimation des incertitudes, définition du périmètre...



POSTES D'ÉMISSION

Les sources, puits et réservoirs (SPR) de GES du projet sont évalués en respect des principes de pertinence, complétude, cohérence, exactitude, transparence et prudence définis dans la norme ISO 14069-2 :2019.

Le bilan distingue les émissions directes, produites par les sources, fixes et mobiles, nécessaires aux activités du projet, des émissions indirectes qui découlent des opérations et activités du projet. Ces émissions sont classées par catégories et par types par les normes ISO 14064-1 :2018 et ISO 14069-2 :2019.

L'article R229-47 du code de l'environnement stipule que l'intégralité des émissions directes et les émissions indirectes significatives du projet doivent être considérées dans l'évaluation.

Catégorie d'émissions (ISO 14064-1 :2018)	Type d'émissions (ISO 14064-2 / 2019)
Catégorie a : Emissions directes et puits	Contrôlées
Catégorie b : Emissions indirectes de l'importation d'énergie	Associées
Catégorie c : Emissions indirectes du transport	
Catégorie d : Emissions indirectes des produits utilisés	
Catégorie e : Emissions indirectes associées à l'utilisation de produits	
Catégorie f : Autres émissions indirectes	Associées ou affectées

FACTEURS D'ÉMISSION

Les données d'activités afférentes aux différentes phases du projet sont rapportées aux émissions via le produit entre la donnée et le facteur d'émission qui lui est associé. Les valeurs sont enfin sommées pour obtenir l'évaluation des émissions totales du projet.

Les données d'activités sont exprimées dans une unité d'oeuvre caractérisant l'activité du poste d'émissions (quantités de matériaux mis en oeuvre, les transports de matières premières, les consommations de carburants des véhicules, etc.). Les facteurs d'émission sont l'expression des émissions unitaires par unité d'oeuvre.

Le calcul suivant est ainsi réalisé :

Emissions
GES
(t CO₂e)

=

∑

Donnée
d'activité
(quantité)

x

Facteur
d'émission
(t CO₂e/Qte)

Les facteurs d'émissions des sources d'énergie, des gaz, des matériaux et des équipements sont établis selon les principes cités dans l'article D222-1-I du code de l'environnement. Ils sont exprimés en kg CO2e.

Ces facteurs sont calculés sur la base d'analyse de cycle de vie (ACV) qui tiennent compte des émissions depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie, incluant les procédés industriels, le fret, la mise en oeuvre, l'exploitation et la maintenance. Les bases de données officielles Empreinte® (ADEME), INIES, Ecoinvent et ELCD (European reference Life Cycle Database) fournissent ces facteurs d'émissions. La base INIES répertorie les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) des produits de construction et est régulièrement mise à jour par les industriels et les organismes professionnels.

L'emploi d'autres facteurs est possible en précisant la méthodologie appliquée pour le calcul.

CALCUL DE L'INCERTITUDE

Le calcul des émissions des gaz à effet de serre (GES) d'un projet, à travers la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre (BEGES), comporte des incertitudes liées aux hypothèses de calcul. Il existe deux principales sources d'incertitude :

- l'incertitude sur les données d'activité (DA) : si certaines données d'activité sont mesurées (exemple : kWh lus sur un compteur), d'autres sont estimées (exemple : km parcourus entre le fournisseur et l'agence de travaux ou l'installation/chantier) ;
- l'incertitude sur les facteurs d'émission (FE) : ces facteurs d'émission ont été construits à partir d'un certain nombre d'hypothèses qui comportent aussi un degré d'incertitude ou mesurés.

Il est important de bien intégrer cette incertitude inhérente à la réalisation d'un calcul d'émissions de GES.

Dans l'hypothèse d'une distribution gaussienne (normale) des incertitudes et en se basant sur le principe de la propagation des incertitudes, l'incertitude totale U_{total} de l'activité provenant de la combinaison d'un facteur d'émission et d'une donnée d'activité (liée à une multiplication) se calcule à partir de la formule suivante :

$$U_i = \sqrt{U^2_{FE} + U^2_{DA}}$$

Avec U_i le pourcentage d'incertitude total associé à la donnée i , U_{FE} le pourcentage d'incertitude associée au facteur d'émission et U_{DA} le pourcentage d'incertitude associée à la donnée d'activité.

Pour faciliter l'attribution d'une incertitude plus ou moins forte à chaque donnée d'activité, l'ADEME a proposé le barème ci-après.

Type d'incertitude	Incertitude	Valeur
Donnée issue d'une mesure directe	Très faible	0-5 %
Donnée fiable non mesurée	Faible	15%
Donnée recalculée (extrapolation)	Faible	30%
Donnée approximative (statistique)	Acceptable	50%
Ordre de grandeur	Elevée	80%

Méthodologie d'attribution d'une incertitude selon la qualité de la donnée d'activité (Source : ADEME)

CALCUL DES ÉMISSIONS

Les facteurs d'émissions des sources d'énergie, des gaz, des matériaux et des équipements sont établis selon les principes cités dans l'article D222-1-I du code de l'environnement. Ils sont exprimés en kg CO₂e.

Ces facteurs sont calculés sur la base d'analyse de cycle de vie (ACV) qui tiennent compte des émissions depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie, incluant les procédés industriels, le fret, la mise en oeuvre, l'exploitation et la maintenance. Les bases de données officielles Empreinte® (ADEME), INIES, Ecoinvent et ELCD (European reference Life Cycle Database) fournissent ces facteurs d'émissions. La base INIES répertorie les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) des produits de construction et est régulièrement mise à jour par les industriels et les organismes professionnels.

L'emploi d'autres facteurs est possible en précisant la méthodologie appliquée pour le calcul.

Ratio par lot

Lot	Ic estimé (kg eq CO2/m²)	Observations / principales hypothèses	Optimisation possible (non prise en compte dans l'estimation)	Ic max (kg eq CO2/m²) Collectif	Surplus	Ic max (kg eq CO2/m²) Individuel	Surplus	Ic max (kg eq CO2/m²) Bureaux	Surplus	Ic max (kg eq CO2/m²) Enseignement	Surplus
VRD	10	Valeur maximale RE2020	/	10		20		10		10	
Infrastructures	40	Valeur maximale RE2020	/	40		40		40		50	
Superstructure	200	Structure béton type CEM I	Béton type CEM II. Gain estimé : 25 kg eq CO2/m²	200	90	140	0	140		140	
Couverture	30	REX - Opération similaire	/	30	10	40	10	30	10	30	10
Cloisons	50	REX - Opération similaire	/	50		50		30		30	
Façades/menuiseries	65	REX - Opération similaire - ITI biosourcée et menuiseries bois/alu	/	80		70		50		70	
Protection solaire											
Revêtements	30	REX - Opération similaire - Peinture biosourcée	/	40		40		60		60	
CVC	120	REX - Opération similaire - Chauffage gaz	/	120		200		242,7		181,2	
Sanitaires	30	REX - Opération similaire	Recours en partie à du réemploi. Le gain est dépendant du % de réemploi.	30		30		30		30	
CFO	48	Forfaitaire	/	54,8		112		132		132	
CFA	2	Forfaitaire	/	2,26		2,26		16,9		16,9	
Ascenseur	30	REX - Opération similaire	Recours à des équipements disposant de FDES. Gain estimé : 10 kg eq CO2/m²	30		0		30		30	
Chantier	10	REX - Opération similaire	/	10		0		10		10	
PAC				10		0					
TOTAL	665			697,06		744,26		821,6		790,1	

Energie

Les ratios qui suivent sont issus de la méthode de calcul E+C- et de la RE2020.

Energies	Réchauffement climatique
Gaz naturel	0,227 kg eq CO2 / kWh
Bois granulés (chaudière)	0,030 kg eq CO2 / kWh
Bois granulés (poêle)	0,030 kg eq CO2 / kWh
Bois plaquettes (chaudière)	0,024 kg eq CO2 / kWh
Réseau de chaleur type biomasse	0,013 kg eq CO2 / kWh
Réseau de chaleur type gaz	0,126 kg eq CO2 / kWh
Réseau de chaleur local	0,095 kg eq CO2 / kWh
Électricité (chauffage)	0,079 kg eq CO2 / kWh
Électricité résidentiel (ECS)	0,065 kg eq CO2 / kWh
Électricité résidentiel (éclairage)	0,069 kg eq CO2 / kWh
Électricité résidentiel (autres)	0,064 kg eq CO2 / kWh
Électricité tertiaire (autres)	0,064 kg eq CO2 / kWh
Électricité exportée	0,064 kg eq CO2 / kWh
Electricité refroidissement	0,064 kg eq CO2 / kWh
Electricité éclairage tertiaire	0,064 kg eq CO2 / kWh

Méthode RE2020

Energies	Réchauffement climatique
Électricité (chauffage)	0,210 kg eq CO2 / kWh
Électricité résidentiel (ECS)	0,083 kg eq CO2 / kWh
Électricité résidentiel (éclairage)	0,121 kg eq CO2 / kWh
Électricité résidentiel (autres)	0,065 kg eq CO2 / kWh
Électricité tertiaire (autres)	0,066 kg eq CO2 / kWh
Électricité exportée	0,082 kg eq CO2 / kWh
Gaz naturel	0,243 kg eq CO2 / kWh
Bois granulés (chaudière)	0,027 kg eq CO2 / kWh
Bois granulés (poêle)	0,032 kg eq CO2 / kWh
Bois plaquettes (chaudière)	0,013 kg eq CO2 / kWh
Réseau de chaleur type biomasse	0,013 kg eq CO2 / kWh
Réseau de chaleur type gaz	0,126 kg eq CO2 / kWh
Électricité exportée	0,064 kg eq CO2 / kWh
Electricité refroidissement	0,064 kg eq CO2 / kWh
Electricité éclairage tertiaire	0,064 kg eq CO2 / kWh

Méthode E+C-

Usages

La méthode utilisée pour le calcul des aménités se base sur le référentiel BBCA Quartier.

Aménager un quartier implique la mise à disposition d’espaces pour les usagers, rendant le quartier essentiel à leur quotidien. Normaliser les émissions de carbone par usager plutôt que par surface paraît logique. Cependant, différencier les impacts entre habitants et visiteurs est complexe. Dans cette approche, les habitants et employés sont considérés comme usagers, excluant les visiteurs, élèves, patients, etc. Diviser les émissions par la somme des habitants et employés crée un déséquilibre dû à des surfaces utiles moyennes différentes et des émissions PCE/énergie variables. Pour résoudre cela, un coefficient de conversion est défini, assimilant l’usager à un habitant de logement collectif en utilisant l’impact en ACV matériaux/énergie des surfaces de bâtiments. Les surfaces moyennes par usager proviennent de bases de données nationales, et l’impact des surfaces construites est la somme de lc_construction,max,moyen et de lc_énergie,max,moyen de la RE202511, avec ajout de l’impact carbone de l’électricité spécifique. Ces valeurs, réglementées et stables, représentent la majeure partie des émissions liées à la mise à disposition d’espaces construits pour des usages définis.

Lot	Surf/Usager	lc_énergie_max_moyen (RE2025)	lc_énergie + usages spécifiques (RE2025)	lc_construction_max_moyen (RE2025)	lc_RE2025 par usager sans modulation
Maison individuelle	47,0	160	232	530	716
Logement collectif	33,8	260	376	650	693
Bureaux	24,7	200	350	810	573
Hôtel	90,0		440	810	2249
Commerce	105,8		1098	810	4037
Supermarché	89,9		1108	810	3449
Etablissement public	53,2	200	364	810	1249
Etablissement primaire	116,6	140	169	770	2190
Etablissement secondaire	62,8	140	215	770	1238
Université	64,7		244	810	1363
Etablissement sportif	55,8		496	810	1456
Hôpital	38,0		435	810	946
Parking	-				
Autres	51,7		327	810	1176

Séquestration carbone

La méthode utilisée pour le calcul de la séquestration carbone se base sur l’outil Aldo.

Stocks de carbone par occupation du sol	Surface (ha)	Stock de carbone (tC)
Forêts	1	155,5
Sols artificiels	1	74,7
Prairies	1	73
Zones humides	1	125
Verges	1	62
Vignes	1	44
Cultures	1	40

DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL

Inventaires nationaux et territoriaux, budget carbone, observatoire régional des émissions de gaz à effet de serre, ...



La description de l'état initial a pour objectif d'identifier les émissions dans le scénario sans projet de manière proportionnée à l'estimation des émissions générées par le projet sur son territoire. Cette identification se base sur des bilans d'émissions à diverses échelles géographiques, adaptées au projet et aux données disponibles, notamment au niveau national, régional et local.

Dans le cas de cette opération, nous nous basons sur le bilan des émissions GES du département du Seine-Saint-Denis de l'association Airparif de 2019, publié en avril 2023 et disponible en ligne.

L'état initial est calé sur le bilan du département et de la commune du Blanc-Mesnil.

SEINE-SAINT-DENIS

La Seine-Saint-Denis, située dans la région Île-de-France, s'étend sur une superficie de 236 km² et compte 40 communes. Ce département est traversé par plusieurs cours d'eau, dont la Seine, la Marne et le canal de l'Ourcq, qui structurent le territoire. La Seine-Saint-Denis dispose d'une superficie totale d'espaces verts estimée à environ 3 000 hectares, incluant des espaces remarquables tels que le parc départemental



Localisation du Blanc-Mesnil en Île-de-France

de la Courneuve (411 hectares), le parc de la Bergère ou encore le parc de la Poudrerie. Ces parcs participent à la préservation de la biodiversité locale et offrent des lieux de détente pour les habitants. Le département est également marqué par des infrastructures de grande envergure comme le Stade de France, la Plaine Saint-Denis et le réseau dense de transports en commun, avec des lignes de métro, de tramway et de RER, connectant efficacement la Seine-Saint-Denis au reste de la région parisienne.

LE BLANC-MESNIL

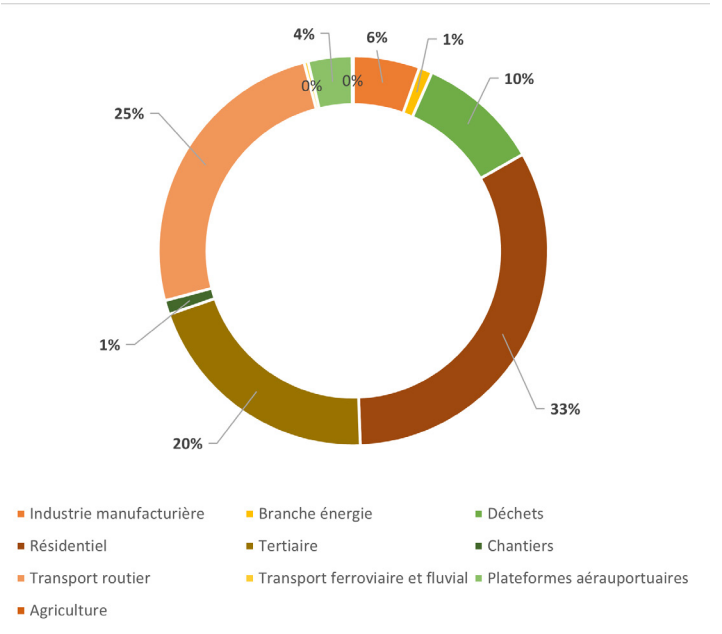
Le Blanc-Mesnil est une commune de la Seine-Saint-Denis s'étendant sur une superficie de 8,1 km². Elle est traversée par le ru de Montfort et bénéficie d'un cadre verdoyant grâce à ses nombreux espaces verts, représentant environ 40 hectares de parcs et jardins. Parmi les espaces verts remarquables, on peut citer le parc Jacques Duclos, qui s'étend sur 10 hectares, ainsi que le parc urbain départemental de la Mare à la Veuve. La ville est également dotée de diverses infrastructures, telles que la gare du Blanc-Mesnil sur la ligne B du RER, facilitant l'accès aux autres parties de l'Île-de-France, ainsi que plusieurs équipements culturels et sportifs, comme le théâtre du Blanc-Mesnil et le complexe sportif Jean-Bouin..

CALCUL DES ÉMISSIONS GES DU DÉPARTEMENT

En 2019, Le département totalise 3 933 kTo éq CO2e/an, répartis sur les secteurs d'émission comme suit :

Secteur	Impact GES
Industrie manufacturière	217 kTo CO2e
Branche énergie	43 kTo CO2e
Déchets	399 kTo CO2e
Résidentiel	1 285 kTo CO2e
Tertiaire	798 kTo CO2e
Chantiers	46 kTo CO2e
Transport routier	985 kTo CO2e
Transport ferroviaire et fluvial	13 kTo CO2e
Plateformes aéroportuaires	143 kTo CO2e
Agriculture	4 kTo CO2e

En Seine-Saint-Denis, les principaux émetteurs de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre (GES) sont le transport routier et le secteur résidentiel. Le transport routier représente 41 % des émissions de NOx, 18 % des émissions de PM10 et 25 % des émissions directes et indirectes de GES (Scope 1+2). Le secteur résidentiel contribue à 47 % des émissions de COVNM, 15 % des émissions de SO2 et 27 % des émissions de NH3, tout en étant responsable de 16 % des émissions de PM2.5. D'autres secteurs d'activité, comme l'industrie et la production d'énergie, jouent également un rôle significatif dans certaines catégories de polluants, tels que les émissions de SO2 (51 % pour l'énergie) et les COVNM (26 % pour l'industrie). Les chantiers contribuent à 26 % des émissions de PM10, tandis que le secteur tertiaire et le traitement des déchets participent respectivement pour 20 % et 10 % aux émissions de GES, accentuant ainsi la diversité des sources d'émissions dans le département.



Emissions GES par secteur dans le département de Seine-Saint-Denis

Les émissions GES de la commune du Blanc-Mesnil sont estimées à 114 kTo CO2e / an, soit 3% de l'ensemble des émissions du département.

En ce qui concerne la séquestration carbone, la commune stocke 31,64 kTo CO2e, répartis sur les occupations du sol comme suit :

Occupation du sol	Sq Carbone
Sols artificiels	31,15 kTo CO2e
Forêts	0,49 kTo CO2e

La valeur de l'état initial à prendre en compte pour le calcul du delta avec l'opération est donc de : **101,67 To CO2e/an/ha**

SCÉNARII

Définition du scénario sans projet et du scénario avec projet.

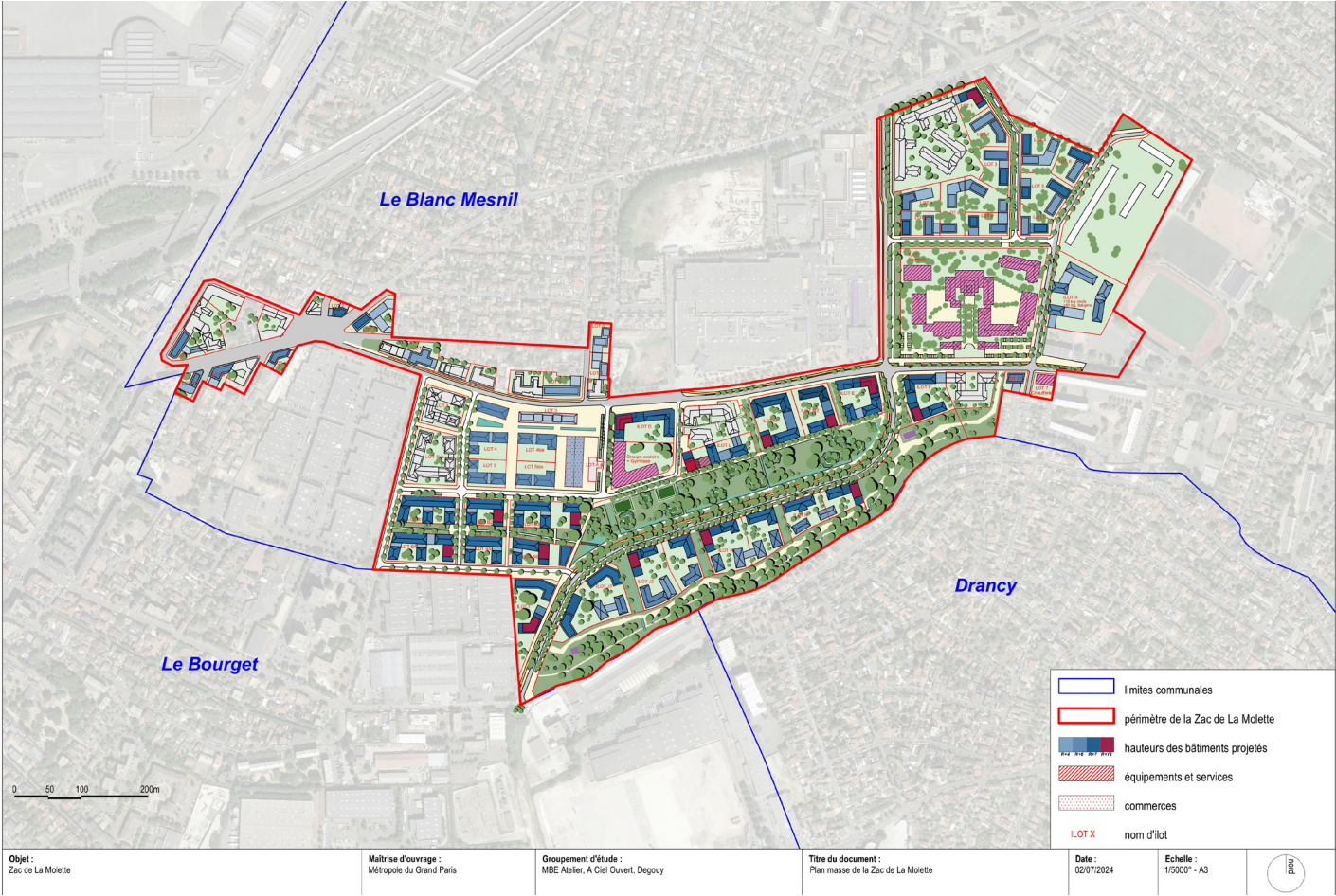


CONTEXTE DE L'OPÉRATION

L'opération d'intérêt métropolitain (OIM) du quartier de la Molette, située au Blanc-Mesnil (93), vise à transformer en profondeur ce territoire stratégique de la Métropole du Grand Paris. Le projet concerne la création d'une ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) de grande envergure, avec un objectif de développement urbain équilibré et inclusif. À terme, ce projet ambitionne de développer environ 5 761 logements neufs dont 205 logements sociaux, avec des équipements publics et des espaces verts, tout en intégrant un campus trilingue et divers services de proximité pour répondre aux besoins des habitants.

La ZAC de la Molette prévoit une densification contrôlée, avec des hauteurs de bâtiments variant de R+4 à R+12. Le projet s'étale sur plusieurs phases, visant une maîtrise foncière progressive et un phasage temporel allant de 2024 à 2042. La priorité est donnée à l'intégration des nouvelles constructions tout en respectant l'équilibre entre les espaces bâtis et les espaces de pleine terre, atteignant environ 35 % de surface de pleine terre sur l'ensemble des lots. En outre, l'aménagement met l'accent sur la mobilité douce, le développement des infrastructures et la création de places de stationnement pour chaque logement, réparties sur plusieurs nappes de parking.

Sur le plan environnemental, l'OIM de la Molette se distingue par son engagement à minimiser l'impact écologique du projet. L'une des principales ambitions est de promouvoir la biodiversité en maximisant la végétalisation des espaces publics et privés. Un parc de 7,3 hectares est intégré au cœur du projet, avec un plan d'ensoleillement optimisé pour assurer une bonne qualité de vie. De plus, le projet inclut l'implantation d'équipements favorisant les énergies renouvelables, l'adoption de dispositifs de gestion des eaux pluviales, et l'utilisation de matériaux durables dans les constructions. Le but est de créer un quartier résilient et exemplaire du point de vue environnemental, en intégrant des solutions innovantes pour la gestion de l'énergie et de l'eau, tout en répondant aux standards les plus exigeants en termes de performance énergétique.



Scénario d'aménagement retenu - 5 761 Logements - MBE Atelier 2025

PROGRAMMATION

L'opération prévoit la réalisation de 5761 logements. L'aménagement intègre également des équipements publics structurants : un groupe scolaire, une crèche, un gymnase et un campus trilingue de 23 350 m², qui seront complétés par des commerces de proximité pour dynamiser la vie de quartier. Les îlots d'habitation seront organisés autour de cœurs d'îlots végétalisés, permettant une connexion avec les espaces publics et les axes de circulation douce.

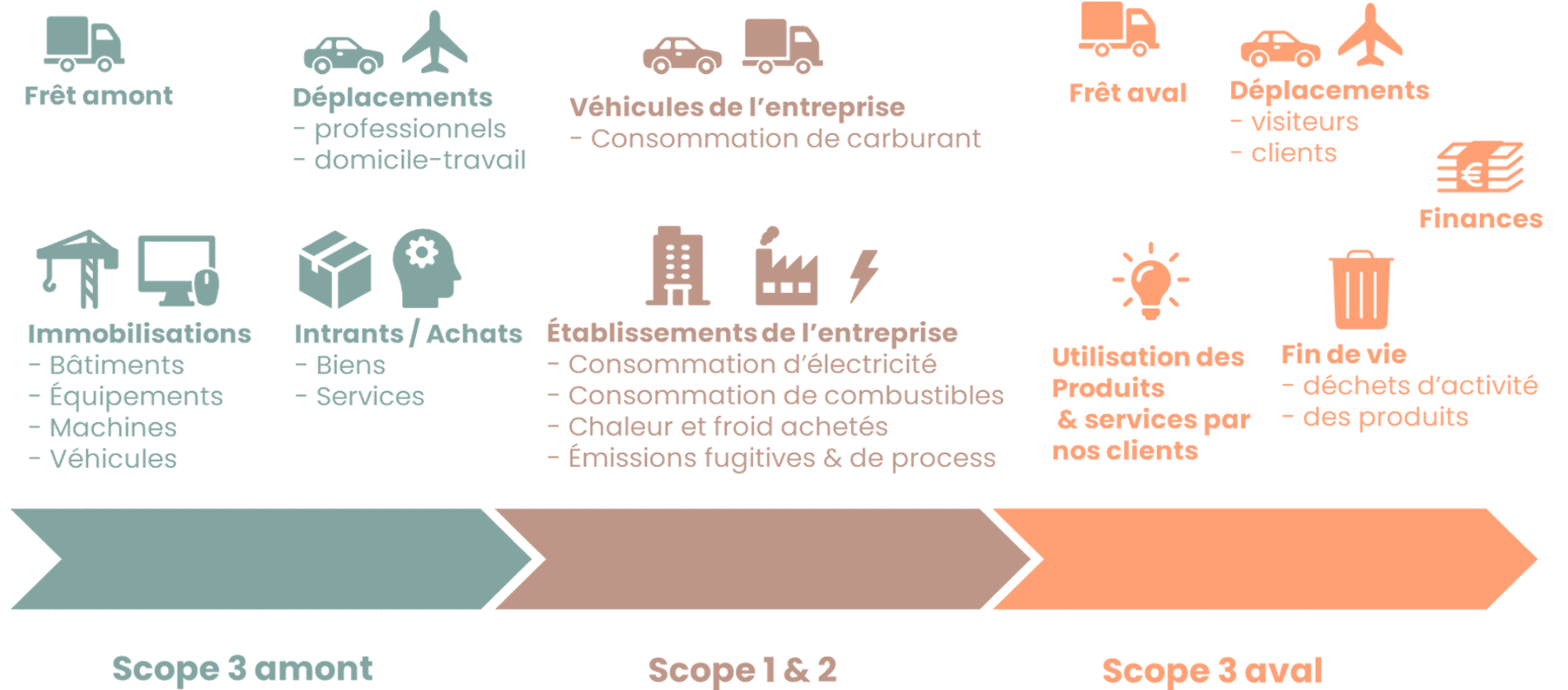
Sur le plan des aménagements paysagers, le projet prévoit la création d'un vaste parc central de 7,3 hectares, véritable poumon vert du quartier. Ce parc, pensé comme un espace de rencontre et de détente, sera conçu pour offrir une expérience variée aux usagers : zones de loisirs, aires de jeux pour enfants, espaces de détente, et parcours de santé.

L'attention particulière portée à l'ensoleillement et à la gestion des ombres projetées par les bâtiments environnants vise à optimiser la qualité de vie dans ces espaces extérieurs.

Le phasage du projet s'échelonne sur une période d'environ 20 ans, avec une première phase s'étendant de 2024 à 2033. Cette étape initiale prévoit la construction de 1 510 logements ainsi que la réalisation des premiers équipements publics et espaces verts. La deuxième phase, prévue de 2034 à 2042, se concentrera sur l'achèvement de 2 229 logements supplémentaires et l'extension des infrastructures scolaires et sportives. Enfin, la dernière phase, au-delà de 2042, permettra de finaliser le projet avec 1 022 logements supplémentaires, atteignant ainsi un total de 374 500 m² de surface de plancher dédiée aux nouveaux logements.

CALCUL DU BILAN GES

calcul et analyse du bilan GES, impact de la construction,
l'aménagement extérieur, l'énergie, ...



CALCUL IMPACT DE L'EXISTANT

Les données présentées ci-dessous fournissent une évaluation détaillée de l'impact carbone de différents postes associés au projet de la ZAC de la Molette, calculée selon le référentiel Énergie Carbone à l'aide du logiciel UrbanPrint. L'impact carbone total est estimé à 4 277 188 kg équivalent CO2/an, soit environ 309 941 kg éq CO2/an/ha. Cette empreinte se répartit de manière variée entre les postes suivants :

1. Énergie

Ce poste représente la plus grande part des émissions avec 1 732 442 kg éq CO2/an, soit 41 % de l'impact total. L'empreinte carbone par hectare est de 125 539 kg éq CO2/an, avec une incertitude évaluée à 163 201 kg éq CO2/an. Déchets : Les émissions liées à la gestion des déchets s'élèvent à 860 201 kg éq CO2/an, ce qui représente 20 % de l'impact global, soit 62 333 kg éq CO2/an/ha.

2. Mobilité

Les déplacements générés par le projet sont responsables de 675 291 kg éq CO2/an, soit 16 % de l'empreinte carbone totale, avec une densité d'émissions de 48 934 kg éq CO2/an/ha.

3. Produits de construction et équipements

Ce poste, qui concerne les matériaux de construction et les équipements, contribue à hauteur de 11 % de l'impact total, avec 460 921 kg éq CO2/an et une densité de 33 400 kg éq CO2/an/ha.

4. Chantier

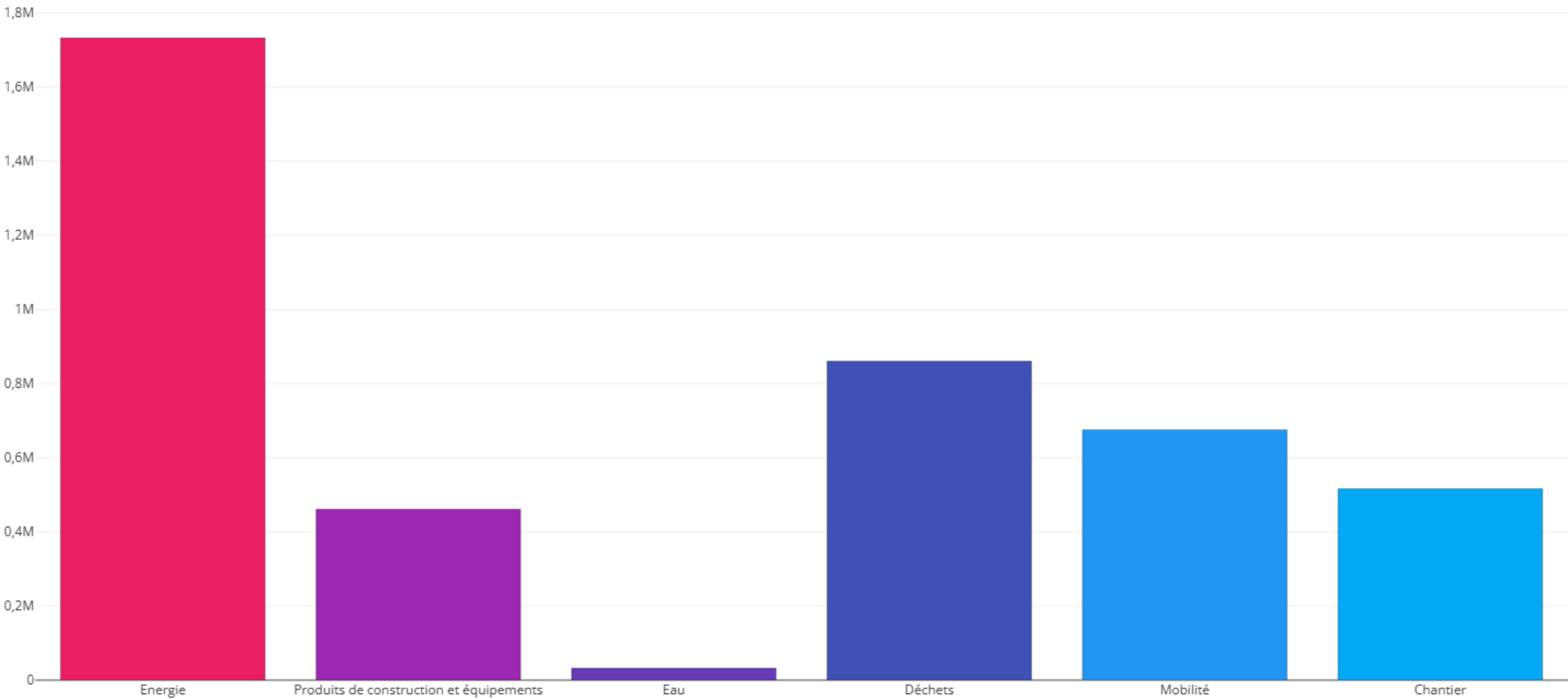
Les émissions liées aux activités de chantier représentent 12 % de l'empreinte carbone globale, soit 516 057 kg éq CO2/an, correspondant à 37 395 kg éq CO2/an/ha.

5. Eau

Ce poste, le moins impactant, génère 32 276 kg éq CO2/an, soit 1 % de l'impact total, pour 2 339 kg éq CO2/an/ha. Comparativement à l'état initial du site, qui avait un impact de 101 670 kg éq CO2/an, le projet actuel affiche un delta de 208 271 kg éq CO2/an et un différentiel de 270 753 kg éq CO2/an/ha.

Ces données illustrent la complexité du projet et soulignent l'importance de la prise en compte des différents postes dans l'évaluation globale de l'empreinte carbone du projet, tout en identifiant des leviers potentiels pour réduire ces émissions.

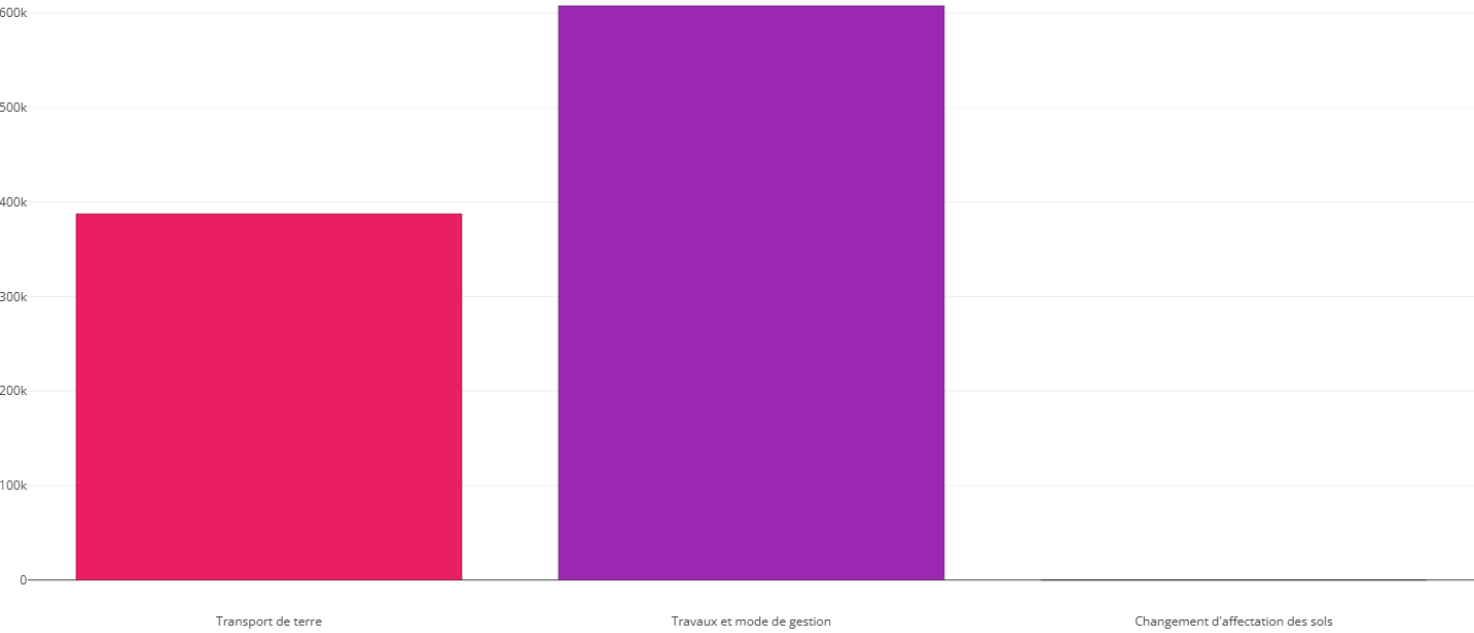
Poste	Impact carbone (kg éq Co2/an)	%	Impact carbone (kg éq Co2/an/ha)
Produits de construction et équipements	460 921	11 %	33 400
Energie	1 732 442	41 %	125 539
Eau	32 276	1 %	2 339
Déchets	860 201	20 %	62 333
Mobilité	675 291	16 %	48 934
Chantier	516 057	12 %	37 395
Total	4 277 188	100 %	309 941
Etat initial			101 670
Delta			208 271



FOCUS DÉMOLITIONS

L'impact carbone total de la démolition est estimé à 995 588 kg équivalent CO2/an, soit environ 21 083 kg éq CO2/an/ha. Cet impact se décompose en deux catégories principales : le transport de terres, qui génère 387 692 kg éq CO2/an et représente 39 % de l'empreinte carbone totale, et les travaux de démolition ainsi que le mode de gestion des déchets, responsables de 607 896 kg éq CO2/an, soit 61 % de l'empreinte globale. L'incertitude de ces estimations est évaluée à 94 581 kg éq CO2/an.

Démolition	Impact carbone (kg éq Co2/an)	%	Impact carbone (kg éq Co2/an/ha)
Transport de terre	387 692	39 %	8 210
Travaux et mode de gestion	607 896	61 %	12 873
Total	995 588	100 %	21 083
Etat initial			101 670



CALCUL GLOBAL

ÉTAT PROJET

1. Énergie

L'impact carbone total du poste énergie est estimé à 2 170 125 kg éq CO2/an, représentant 11 % de l’empreinte globale du projet. Les contributions principales proviennent de l’eau chaude sanitaire (750 388 kg éq CO2/an, soit 4 % du total) et des autres usages électriques (789 359 kg éq CO2/an, soit 4 % du total). Le chauffage contribue également à hauteur de 299 206 kg éq CO2/an, représentant 1 % des émissions totales. L’éclairage et la ventilation, quant à eux, ont un impact plus marginal avec respectivement 90 981 kg éq CO2/an et 240 193 kg éq CO2/an, soit 0 à 1 % du total.

2. Produits de construction et équipements

Ce poste constitue la seconde plus grande part de l’empreinte carbone du projet, avec 6 733 890 kg éq CO2/an représentant 34 % de l’impact total. Les fondations et infrastructures sont les plus émettrices, avec 1 264 502 kg éq CO2/an (soit 6 % du total), suivies par les systèmes CVC (chauffage, ventilation, refroidissement, eau chaude sanitaire) (1 060 815 kg éq CO2/an, 5 %) et la superstructure-maçonnerie, qui génère 964 115 kg éq CO2/an (5 %). Les contributions des autres sous-postes (revêtements, façades, menuiseries, réseaux d’énergie et de communication) varient entre 1 et 4 % de l’impact global.

3. Eau

L’impact carbone lié au poste eau est relativement faible, s’élevant à 303 136 kg éq CO2/an, soit 2 % de l’impact total. Les principales émissions proviennent du traitement des eaux usées, avec 157 333 kg éq CO2/an.

4. Déchets

Le poste déchets représente 2 229 171 kg éq CO2/an, soit 11 % de l’empreinte carbone totale. La gestion des déchets non recyclés constitue le principal contributeur avec 2 997 824 kg éq CO2/an (15 % du total). En revanche, la valorisation des matériaux par le centre de tri et la déchetterie permet une réduction significative de l’impact, avec une contribution négative de -816 205 kg éq CO2/an, soit une réduction de 4 %.

Poste		Services urbains	Impact carbone (kg éq Co2/an)	Impact carbone (kg éq Co2/an/ha)	%
Systèmes		Chauffage	299 206	6 336	1
		Refroidissement	0	0	0
		Eau chaude sanitaire	750 388	15 891	4
		Eclairage	90 981	1 927	0
		Ventilation	240 193	5 086	1
		Autres usages électriques	789 359	16 716	4
Sous-total des systèmes			2 170 125	45 956	11
Produits de construction		Espaces extérieurs	364 875	7 727	2
		Fondations et infrastructures	1 264 502	26 778	6
		Superstructure - Maçonnerie	964 115	20 417	5
		Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie	175 442	3 715	1
		Cloisonnement - Doublages - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	407 187	8 623	2
		Façades et menuiseries extérieures	576 915	12 217	3
		Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	754 181	15 971	4
		CVC	1 060 815	22 464	5
		Installations sanitaires	282 534	5 983	1
		Réseau d'énergie	507 655	10 750	3
		Réseaux de communication	21 971	465	0
		Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	353 699	7 490	2
		Equipement de production locale d'électricité	0	0	0
Sous-total des produits de constructions			6 733 890	142 600	34
Eaux		Eau potable	99 174	2 100	0
		Récupération eau de pluie	46 629	987	0
		Eau usée	157 333	3 332	1
Sous-total des eaux			303 136	6 419	2
Déchets		Gestion des biodéchets	0	0	0
		Gestion des déchets non recyclés	2 997 824	63 483	15
		Centre de tri et déchetterie	-816 205	-17 284	-4
		Collecte des déchets	47 551	1 007	0
Sous-total des déchets			2 229 171	47 206	11
Mobilité		Domicile - Accompagnement	505 060	10 695	3
		Domicile - Achats	719 111	15 228	4
		Domicile - Loisirs	1 216 560	25 762	6
		Domicile - Travail	3 449 051	73 039	17
		Domicile - Etudes	181 194	3 837	1
		Domicile- Affaires personnelles	349 669	7 405	2
		Domicile - Autre	15 275	323	0
		Travail - Secondaire	673 384	14 260	3
		Secondaire	394 032	8 344	2
		Voirie locale	75 657	1 602	0
Sous-total de la mobilité			7 578 993	160 496	38
Chantier		Changement d'affectation des sols	-358	-8	0
		Travaux et mode de gestion	607 896	12 873	3
		Transport de terre	387 692	8 210	2
Sous-total du chantier			995 230	21 075	5
Total			20 010 545	423 753	100

5. Mobilité

Le poste mobilité est le plus impactant, générant 7 578 993 kg éq CO2/an, ce qui représente 38 % de l’empreinte carbone totale du projet. Les déplacements domicile-travail sont les plus contributifs avec 3 449 051 kg éq CO2/an (soit 17 % du total), suivis des trajets pour les loisirs (1 216 560 kg éq CO2/an, 6 %) et les achats (719 111 kg éq CO2/an, 4 %).

6. Chantier

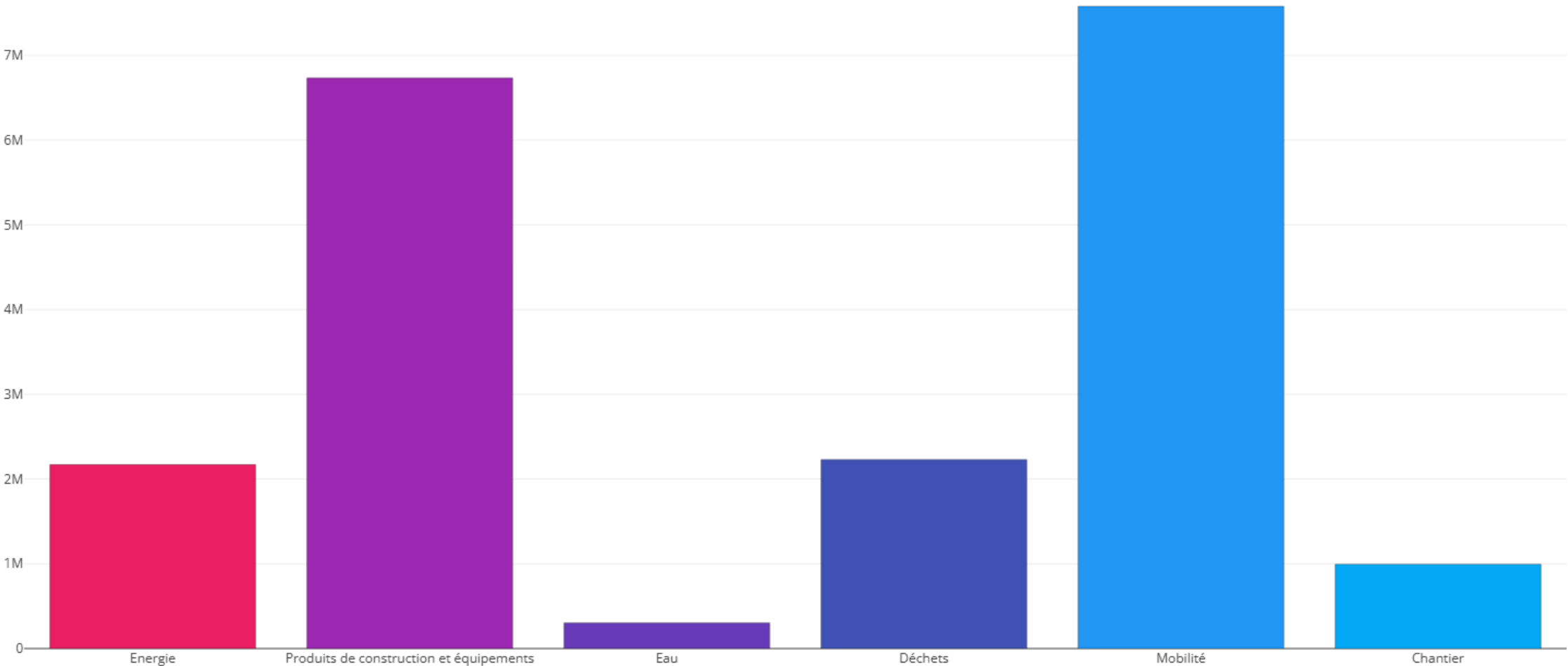
Les activités de chantier contribuent à hauteur de 995 230 kg éq CO2/an, soit 5 % de l’empreinte globale. Les principales sources d’émissions incluent le transport de terres (387 692 kg éq CO2/an, 2 %) et les travaux et modes de gestion (607 896 kg éq CO2/an, 3 %). À noter que le changement d’affectation des sols est marginal avec une valeur proche de zéro (-358,3 kg éq CO2/an).

Par rapport à l’état initial extrêmement minéralisé, le projet offre des espaces de pleine terre et de végétalisation supérieures à 48 % du périmètre total, tandis que l’état initial en propose 19,7 %. Cela entraîne automatiquement une amélioration des conditions de séquestration carbone dans le périmètre de la ZAC.

En termes de séquestration, seuls les espaces verts de la strate herbacée sont pris en compte dans ce calcul. En considérant que la surface totale de ces espaces est de 23,01 ha environ, leur séquestration carbone atteint 123 200 kg éq CO2/an.

L’ajout des sujets arborés représente un impact d’environ 9 275 kg éq CO2/an, en considérant que 1 581 arbres sont présents sur le site et qu’ils représentent à eux seuls 1,05 ha.

Au total, la séquestration carbone approche les 132 475 kg éq CO2/an. Il s’agit d’une estimation faite sur un nombre hypothétique d’arbres pouvant évoluer en fonction des besoins du projet.



BILAN GLOBAL

Le potentiel de réchauffement climatique total lié au projet de la ZAC de la Molette est estimé à 20 526 602 kg éq CO2/an. Cette valeur prend en compte l'ensemble des postes d'émissions, allant des démolitions jusqu'aux impacts générés par la mobilité des usagers du futur quartier.

En détail, le poste le plus contributeur à l'empreinte carbone est la mobilité, représentant 37 % de l'impact total, soit 7 578 993 kg éq CO2/an. Cette forte proportion s'explique par la densité de l'habitat et l'augmentation des déplacements quotidiens générés par la programmation résidentielle et les équipements publics (groupe scolaire, campus trilingue, etc.). Les produits de construction et équipements constituent le deuxième poste en importance, avec 6 733 890 kg éq CO2/an (33 % de l'impact total), reflétant l'intensité carbone associée aux matériaux utilisés (fondations, infrastructures, superstructure, systèmes CVC, etc.).

Le poste énergie, bien qu'il ne représente que 11 % de l'empreinte carbone totale (soit 2 170 125 kg éq CO2/an), mérite une attention particulière. L'impact carbone lié à l'énergie comprend principalement la consommation pour l'eau chaude sanitaire et les autres usages électriques, soulignant la nécessité de mettre en place des solutions bas carbone pour le chauffage et la production d'eau chaude.

Les émissions associées au chantier (incluant la déconstruction et le transport de terre) s'élèvent à 995 230 kg éq CO2/an, soit 5 % de l'impact total. De plus, le poste démolition génère 516 057 kg éq CO2/an (3 %), une valeur qui s'explique par la réutilisation partielle des matériaux et la limitation des trajets liés à la gestion des déchets. Ces émissions de démolition sont significativement réduites par rapport à un projet conventionnel, grâce aux efforts d'optimisation des flux et de valorisation des matériaux in situ.

Enfin, l'impact carbone lié à la gestion de l'eau et aux déchets est de respectivement 303 136 kg éq CO2/an et de 2 229 171 kg éq CO2/an, soit 1 % et 11 % de l'empreinte globale. Ces faibles contributions sont en lien avec les stratégies de gestion de l'eau usée et la valorisation des

déchets non recyclés, qui permettent de limiter les émissions.

Il est crucial de nuancer ces résultats en les comparant à l'état initial de la commune. La ZAC de la Molette s'inscrit dans une grande opération de renouvellement urbain, avec une densification importante et l'intégration de nombreux équipements publics. Ces choix de programmation expliquent en partie les émissions relativement élevées observées dans le cadre de ce projet. Toutefois, l'impact carbone par hectare, estimé à 434 681 kg éq CO2/an, reste proportionnel au développement de l'opération. La comparaison avec l'empreinte carbone de la situation initiale démontre que, malgré l'augmentation des émissions, le projet répond à des objectifs de durabilité et d'optimisation énergétique, contribuant ainsi à un aménagement urbain exemplaire sur le plan environnemental.

Poste	Impact carbone (kg éq Co2/an)	%	Impact carbone (kg éq Co2/an/ha)
Existant & Travaux	516 057	3	10 928
Systèmes	2 170 125	11	45 956
Produits de construction	6 733 890	33	142 600
Eaux	303 136	1	6 419
Déchets	2 229 171	11	47 206
Mobilités	7 578 993	37	160 496
Chantier	995 230	5	21 075
Total	20 526 602	100	434 681
Etat initial			101 670
Delta			333 011

Rapport d'étude Bilan des émissions GES

ZAC la Molette, Blanc-Mesnil, Seine-Saint-Denis (93)



**TRANS
FAIRE**

environnement + ville
SAS au capital de 100 000 €
SIRET 438 626 491 00049
Tél : 01 45 36 15 00
contact@trans-faire.net
www.trans-faire.net